

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: **Podstawowych Problemów Techniki**

Kierunek studiów: **Fizyka Techniczna (FTE)**

Poziom studiów: **studia drugiego stopnia (2)**

Profil: **ogólnoakademicki (A)**

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: **Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych**

Dyscyplina/dyscypliny (w przypadku kilku dyscyplin proszę wskazać dyscyplinę wiodącą):
(6) nauki fizyczne, z kompetencjami inżynierskimi

Prowadzone specjalności: **Nanoinżynieria (NIN), Fotonika (FOT)**

Objaśnienie oznaczeń:

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia studiów - 7 poziom PRK

W – kategoria „wiedza”, U – kategoria „umiejętności”, K – kategoria „kompetencje społeczne”

K2FTE_W... - efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”; K2FTE_U... - efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”; K2FTE_K... - efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S2NIN_W..., S2FOT_W...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”,

S2NIN_U..., S2FOT_U...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”,

S2NIN_K..., S2FOT_K...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”,

...._inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Po ukończeniu kierunku studiów absolwent: | Odniesienie do charakterystyk PRK | | |
|---|---|--|---|--|
| | | Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U) | Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S) | |
| | | | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich |
| WIEDZA (W) | | | | |
| K2FTE_W01 | ma pogłębioną wiedzę na temat zasad prowadzenia badań eksperymentalnych, eksperymentów oraz metod statystycznej analizy ich wyników | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_Inż |
| K2FTE_W02 | zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej | P7U_W | P7S_WK | P7S_WK_Inż |
| K2FTE_W03 | zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym | P7U_W | P7S_WK | P7S_WG_Inż |
| K2FTE_W04 | ma pogłębioną wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną w szczególności zaś w zakresie fizyki technicznej | P7U_W | P7S_WK | P7S_WK_Inż |
| K2FTE_W05 | rozumie społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej i wynikającej z nich odpowiedzialności, posiada wiedzę w celu przewidywania i uwzględniania w praktyce skutków tej działalności dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki; zna istotę i rozumie cele funkcjonowania przedsiębiorstwa w różnych formach organizacyjno-prawnych; rozpoznaje różnorodne problemy w poszczególnych obszarach funkcjonalnych (w tym zwłaszcza w obszarze zarządzania jakością), także w kontekście uwarunkowań występujących w otoczeniu przedsiębiorstwa | P7U_W | P7S_WK | P7S_WK_Inż |
| K2FTE_W06 | zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania problemów z zakresu fizyki technicznej | P7U_W | P7S_WG | |
| K2FTE_W07 | ma pogłębioną wiedzę, na podstawie której potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko | P7U_W | P7S_WG | |

| Posiada kompetencje w zakresie wiedzy odpowiednio do specjalności: Nanoinżynieria – załącznik I Fotonika – załącznik II | | | | |
|---|---|-------|--------|------------|
| UMIEJĘTNOŚCI (U) | | | | |
| K2FTE_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| K2FTE_U02 | potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia | P7U_U | P7S_UU | |
| K2FTE_U03 | potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników prowadzonych badań, realizacji eksperymentu lub zadania projektowego; potrafi przygotować opracowania zawierające omówienie tych wyników | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| K2FTE_U04 | potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji badań albo zadania projektowego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji | P7U_U | P7S_UO | |
| K2FTE_U05 | <p><u>pierwszy język:</u> B2+: ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B2+ ESOKJ w zakresie języka naukowo-technicznego związanego ze studiowaną dyscypliną i pokrewnymi zagadnieniami. C1+: ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego C1+ ESOKJ; korzysta samodzielnie z literatury specjalistycznej, posługuje się językiem naukowo-technicznym w mowie i piśmie, analizując przedstawione treści i prezentuje je w różnych formach debat specjalistycznych.</p> <p><u>drugi język:</u> ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego A1 ESOKJ; używa w elementarnym stopniu podstawowych sprawności językowych; zna podstawowe słownictwo i struktury gramatyczne w zakresie tematów życia codziennego i podstawowych zachowań interkulturowych. A2: ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego A2 ESOKJ; stosuje</p> | P7U_U | P7S_UK | |

| | | | | |
|---|---|-------|------------------|------------|
| | <p>środki leksykalno-gramatyczne w zakresie poznanej tematyki i adekwatnie do posiadanej wiedzy socjokulturowej; potrafi uczestniczyć w rozmowach na znane tematy i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej.</p> <p>B1: ma umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B1 ESOKJ; stosuje odpowiednie dla poziomu zaawansowania środki językowe zgodnie z poznanymi funkcjami językowymi i wiedzą socjokulturową;</p> <p>komunikuje się w zakresie życia prywatnego i społecznego, wybranych problemów współczesnego świata oraz w dość ograniczonym zakresie w obszarze związanym ze studiowaną specjalnością i środowiskiem pracy</p> | | | |
| K2FTE_U06 | potrafi zastosować zdobytą wiedzę w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, wykorzystującą wiedzę z zakresu nauk fizycznych właściwych dla kierunku fizyki technicznej do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych | P7U_U | P7S_UU P7S_UW | |
| K2FTE_U07 | posiada pogłębioną umiejętność przygotowania różnych prac pisemnych w języku polskim i języku angielskim, właściwych dla kierunku fizyki technicznej | P7U_U | P7S_UK | |
| K2FTE_U08 | potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| Posiada kompetencje w zakresie umiejętności odpowiednio do specjalności: Nanoinżynieria – załącznik I Fotonika – załącznik II | | | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) | | | | |
| K2FTE_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | P7U_K | P7S_KO | |
| K2FTE_K02 | ma świadomość ważności i rozumie społeczne aspekty swojej działalności i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | P7U_K | P7S_KR | |
| K2FTE_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, także kierownicze | P7U_K | P7S_KR | |
| K2FTE_K04 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu | P7U_K | P7S_KO | |
| K2FTE_K05 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, potrafi określić priorytety służące realizacji określonego zadania | P7U_K | P7S_KR | |

| | | | | |
|-----------|--|-------|--------|--|
| K2FTE_K06 | okazuje dbałość o prestiż związany z wykonywaniem zawodu i właściwie pojętą solidarność zawodową | P7U_K | P7S_KR | |
| K2FTE_K07 | ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji i jest świadom własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów | P7U_K | P7S_KK | |
| K2FTE_K08 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | P7U_K | P7S_KO | |
| K2FTE_K09 | dostrzega problem zagrożeń cywilizacyjnych i zapobiega im poprzez stosowanie oraz promowanie zasad zdrowego stylu życia w swoim środowisku | P7U_K | P7S_KO | |

Załącznik I

Specjalność: Nanoinżynieria

| Symbol specjalnościowych efektów uczenia się | Opis efektów uczenia się dla specjalności Nanoinżynieria Po ukończeniu kierunku studiów absolwent: | Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów | | |
|--|---|--|---|--|
| | | Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U) | Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S) | |
| | | | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK, umożliwiającą uzyskanie kompetencji inżynierskich |
| WIEDZA (W) | | | | |
| S2NIN_W08 | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, obejmującą fizykę klasyczną, mechanikę kwantową, termodynamikę oraz z zakresu chemii kwantowej | P7U_W | P7S_WG | |
| S2NIN_W09 | ma pogłębioną wiedzę z zakresu spektroskopii pozwalającą zrozumieć podstawowe oraz złożone zjawiska optyki atomu, cząsteczki | P7U_W | P7S_WG | |
| S2NIN_W10 | ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu fizyki materii skondensowanej | P7U_W | P7S_WG | |
| S2NIN_W11 | zna zasady działania urządzeń, przyrządów pomiarowych i sprzętu wykorzystywanych w badaniach spektroskopowych i elektrycznych | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_Inż |
| S2NIN_W12 | ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowanie materiałów i struktur półprzewodnikowych | P7U_W | P7S_WG | |
| S2NIN_W13 | ma podbudowaną teoretycznie pogłębioną wiedzę z zakresu | P7U_W | P7S_WG | |

| | | | | |
|----------------------------------|---|-------|------------------|--------------------------|
| | spektroskopii pozwalającą zrozumieć podstawowe oraz złożone zjawiska spektroskopowe | | | |
| S2NIN_W14 | ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach z zakresu nanofizyki, nanoinżynierii i nanotechnologii | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_Inż |
| S2NIN_W15 | ma szeroką wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych właściwości ciekłych kryształów i polimerów | P7U_W | P7S_WG | |
| S2NIN_W16 | ma szeroką wiedzę na temat współczesnych materiałów stosowanych w nanoinżynierii, ich fizyko-chemicznych właściwości oraz zastosowań | P7U_W | P7S_WG P7S_WK | P7S_WG_Inż P7S_WK_Inż |
| UMIĘTNOŚCI (U) | | | | |
| S2NIN_U09 | potrafi planować i przeprowadzić złożone pomiary własności optycznych atomów, cząsteczek i ciał stałych i poprawnie zinterpretować ich wyniki | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż P7S_UW_Inż |
| S2NIN_U10 | potrafi planować i przeprowadzić złożone pomiary własności transportowych ciał stałych i poprawnie zinterpretować ich wyniki | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż P7S_UW_Inż |
| S2NIN_U11 | potrafi obsługiwać skomplikowaną aparaturę pomiarową używaną w badaniach fizycznych własności atomów, cząsteczek i układów fizyki materii skondensowanej | P7U_U | P7S_UU P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| S2NIN_U12 | potrafi zaprojektować układy pomiarowe do zbadania specyficznych własności fizycznych atomów, cząsteczek i układów fizyki materii skondensowanej | P7U_U | P7S_UU P7S_UW | P7S_UW_Inż P7S_UW_Inż |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) | | | | |
| S2NIN_K10 | rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (m.in. poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących nanoinżynierii; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały | P7U_K | P7S_KO | |

Załącznik II

Specjalność: **Fotonika**

| Symbol specjalnościowych efektów uczenia się | Opis efektów uczenia się dla specjalności Fotonika Po ukończeniu kierunku studiów absolwent: | Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów | | |
|--|--|--|---|---|
| | | Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U) | Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S) | |
| | | | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK, umożliwiającym uzyskanie kompetencji inżynierskich |
| WIEDZA (W) | | | | |
| S2FOT_W08 | ma pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki obejmującą fizykę klasyczną i kwantową, fizykę dielektryków oraz nanostruktur półprzewodnikowych | P7U_W | P7S_WG | |
| S2FOT_W09 | ma pogłębioną wiedzę z zakresu optyki kwantowej i nieliniowej | P7U_W | P7S_WG | |
| S2FOT_W10 | ma pogłębioną wiedzę z zakresu teorii odwzorowania optycznego i aberracji układów optycznych | P7U_W | P7S_WG | |
| S2FOT_W11 | ma pogłębioną wiedzę dotyczącą systemów telekomunikacji optycznej oraz optycznego zapisu i przetwarzania informacji | P7U_W | P7S_WG | |
| S2FOT_W12 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, pogłębioną wiedzę w zakresie układów scalonych i mikroprocesorów | P7U_W | P7S_WG | |
| S2FOT_W13 | ma podbudowaną teoretycznie pogłębioną wiedzę z zakresu fotoniki pozwalającą zrozumieć podstawowe oraz złożone zjawiska fotoniczne | P7U_W | P7S_WG | |
| S2FOT_W14 | ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach z zakresu optyki, optoelektroniki i fotoniki | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_Inż |
| S2FOT_W15 | zna metody, techniki, narzędzia i materiały wykorzystywane w złożonych pomiarach optoelektronicznych; zna metody przeprowadzania pomiarów oraz sposobów analizy ich wyników | P7U_W | P7S_WG | |
| S2FOT_W16 | zna zasady działania złożonych podzespołów i urządzeń optoelektronicznych, a także zaawansowanych optoelektronicznych systemów pomiarowych wykorzystywanych w nauce i technice | P7U_W | P7S_WG | |
| S2FOT_W17 | ma pogłębioną wiedzę na temat współczesnych materiałów optoelektronicznych i fotonicznych, ich fizyko-mechanicznych | P7U_W | P7S_WG P7S_WK | P7S_WG_Inż P7S_WK_Inż |

| | | | | |
|----------------------------------|---|-------|------------------|------------|
| | właściwości oraz zastosowań | | | |
| S2FOT_W18 | zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane do rozwiązania złożonych zagadnień związanych z zastosowaniami fotoniki w nauce i technice | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_Inż |
| UMIEJĘTNOŚCI (U) | | | | |
| S2FOT_U09 | potrafi planować i przeprowadzić złożone pomiary optoelektroniczne i poprawnie zinterpretować ich wyniki | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| S2FOT_U10 | potrafi obsługiwać skomplikowane urządzenia optoelektroniczne, potrafi zaprojektować prostą sieć światłowodową i zdiagnozować jej poprawne działanie | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| S2FOT_U11 | potrafi wyselekcjonować i scharakteryzować materiały optyczne i foniczne potrzebne do rozwiązania konkretnego problemu | P7U_U | P7S_UU P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| S2FOT_U12 | potrafi zaprojektować złożony układ foniczny i optoelektroniczny oraz zdiagnozować poprawność jego działania | P7U_U | P7S_UU P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) | | | | |
| S2FOT_K10 | rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (m.in. poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących fotoniki; potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały | P7U_K | P7S_KO | |